

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 3月27日
Date of Application:

出願番号 特願2003-088340
Application Number:

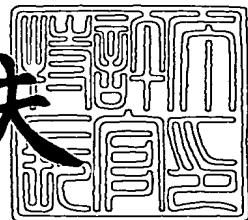
[ST. 10/C] : [JP2003-088340]

出願人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2004年 2月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 310003008
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G01C 19/56
G01P 15/00
H01L 29/84

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
【氏名】 樋口 祐史

【特許出願人】

【識別番号】 000004260
【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100093067

【弁理士】

【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039103
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0200973

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 振動型マイクロジャイロセンサ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2つの振動子の一方のみの振動をモニタリングするモニタ手段と、

前記モニタ手段によりモニタリングされた振動に基づいて前記2つの振動子を逆相の駆動信号により振動させる手段とを、

備えた振動型マイクロジャイロセンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、2つの振動子を備えた振動型マイクロジャイロセンサに関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、振動型マイクロジャイロセンサを振動させる場合は、その振動子の共振周波数で振動させる。この理由は、共振周波数で振動させることにより、振幅がその振動子のQ値倍されて、より大きな振幅が得られ、その分だけ振動速度が向上し、マイクロジャイロセンサの角速度感度が向上するからである。また、一般的なリニア振動型のマイクロジャイロセンサは、耐加速度感度を低減するために2つの振動子を互いに逆相で振動させて、角速度信号の差分を取り、角速度成分をキャンセルしている。この場合、2つの振動子は同じ周波数で振動させる必要がある。

【0003】

図2は、従来の2振動子型マイクロジャイロセンサの例を示す構成図である。振動子1-1、1-2はそれぞれ、図中x軸方向に容易に振動できるように駆動梁2-1、2-2で支持されている。振動子1-1、1-2には、それぞれ、振動子1-1、1-2の振動をモニタリングするモニタ電極3-1、3-2及び駆動電極(4-11、4-12)、(4-21、4-22)と歯状に対向する可動電極1-1a、1-2aが形成されている。

【0004】

振動子 1-1 の駆動電極 4-11 と振動子 1-2 の駆動電極 4-22 には自励発振回路 10 から共振周波数と同じ駆動信号が印加され、また、振動子 1-1 の駆動電極 4-12 と振動子 1-2 の駆動電極 4-21 には自励発振回路 10 及びインバータ 11 から逆相の駆動信号が印加される。これにより、振動子 1-1、1-2 が x 方向に振動すると電極間の対向面積 S が変化し、 $C \propto \epsilon \cdot S/d$ により電極間容量 C が変化する（ ϵ は誘電率、d は電極間距離）。そして、この振動子 1-1、1-2 の振動をそれぞれモニタ電極 3-1、3-2 によりモニタリングしてオペアンプ 12 により合算し、これを自励発振回路 10（及びインバータ 11）にフィードバックし、振動子 1-1、1-2 を同じ周波数（及び逆相）で振動させる。

【0005】**【特許文献】**

なし

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

しかし、製造上での出来上がり寸法のばらつき（振動子の質量や梁の寸法など）により、振動子 1-1、1-2 の共振周波数が異なる場合がある。その場合は、2つの振動子 1-1、1-2 の各モニタ信号からの信号を合算した信号を用いると、2つの共振周波数の中間の共振周波数で自励発振させることになる。しかし、振動子の Q 値が高く、2つの共振周波数の差が大きくなってくると、その中間の共振周波数での振幅が小さくなり、自励発振ができなくなるという問題がある。

【0007】

本発明は上記従来例の問題点に鑑み、2つの振動子の共振周波数が大きく異なっていても自励発振を確立することができる振動型マイクロジャイロセンサを提供することを目的とする。

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明は上記目的を達成するために、いずれか一方の振動子のモニタ信号を基準として自励発振させ、その周波数で、もう片方の振動子も振動させるようにした。

上記構成により、片方の振動子を振動させると、加速度感度は振動振幅に依存しないため、2つの振動振幅が異なっていても加速度感度のキャンセルには問題なく、2つの振動子の共振周波数が大きく異なっていても自励発振を確立することができる。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係る2振動子型マイクロジャイロセンサの一実施の形態を示す構成図である。

【0010】

図1に示す構成部材である振動子1-1、1-2、可動電極1-1a、1-2a、駆動梁2-1、2-2、モニタ電極3-1、3-2及び駆動電極(4-11、4-12)、(4-21、4-22)は図2と同じであるのでその詳細な説明は省略する。

【0011】

本発明では、振動子1-1のモニタ電極3-1(3-11、3-12)のみの信号を検出して自励発振回路10にフィードバックし、振動子1-1の駆動電極4-11と振動子1-2の駆動電極4-22には自励発振回路10から駆動信号を印加する。また、振動子1-1の駆動電極4-12と振動子1-2の駆動電極4-21には、その出力信号の位相を90°ずらした駆動信号を自励発振回路10の後段のインバータ11で作り出し、電圧信号として供給することにより、振動子1-2は自らの共振周波数で振動する。2つの振動子1-1、1-2はそれぞれ逆相で振動するため、このセンサに加速度が印加された場合でも、変位は同じ方向にかかるが、コリオリ力は互いに逆に作用するため、モニタ電極3-1(3-11、3-12)の出力の差動をオペアンプ12により取ることによって加速度成分だけをキャンセルすることができる。

【0012】

従来の方法（図2）では、2つの振動子1-1、1-2の共振周波数が異なる場合は、それらの中間の周波数で振動することになるが、一般的に角速度の感度を高めるため、すなわち、大きく振幅を得るために高いQ値になるように設計すると、互いの共振周波数が振動子1-1、1-2の出来栄えにより差が生じた場合、中間の周波数での振幅が小さくなる。このためモニタ電極3-1、3-2の容量変化が小さくなり、十分な信号振幅が得られず、自励発振回路10が作動しなくなることがある。

【0013】

そこで、自励発振を確実に行うようにするために、自励発振は、いずれか一方の振動子1-1のモニタ信号を使い、それで自励発振をかけて振動させる。この場合は、モニタ信号を使う側の振動子1-1は自分自身の共振周波数で振動できるため大きく振動し、十分なモニタ信号出力も得られる。また、その駆動信号と同じ周波数の駆動信号で、もう片方の振動子1-2も振動させると、加速度感度は振動振幅に依存しないため、2つの振動振幅が異なっていても加速度感度のキャンセルには問題ない。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る振動型（2振動子型）マイクロジャイロセンサの一実施の形態を示す構成図である。

【図2】

従来の振動型（2振動子型）マイクロジャイロセンサの例を示す構成図である。

。

【符号の説明】

1-1、1-2 振動子

1-1 a、1-2 a 可動電極

2-1、2-2 駆動梁

3-1、3-2、3-1 1、3-1 2 モニタ電極

4-1 1、4-1 2、4-2 1、4-2 2 駆動電極

10 自励発振回路

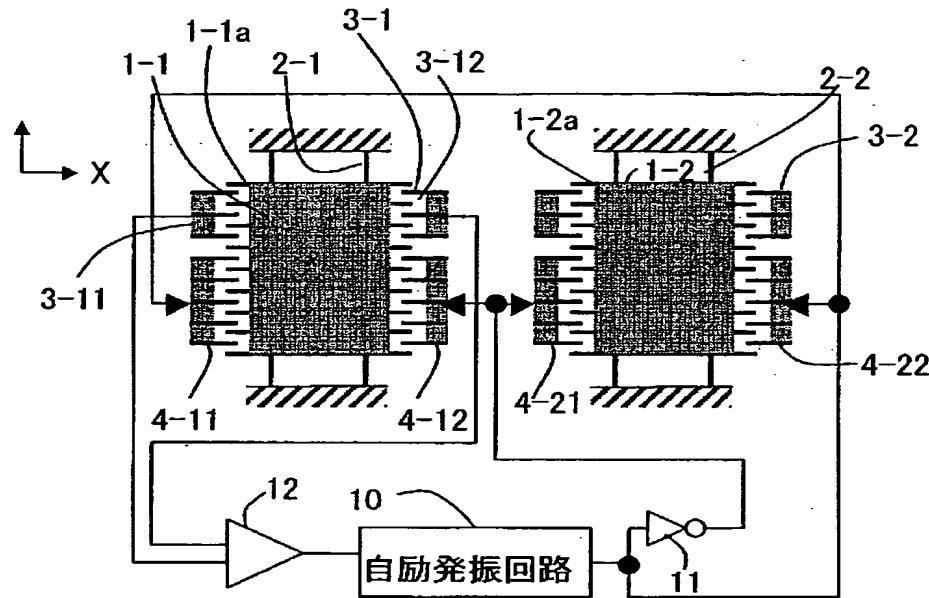
1 1 インバータ

1 2 オペアンプ

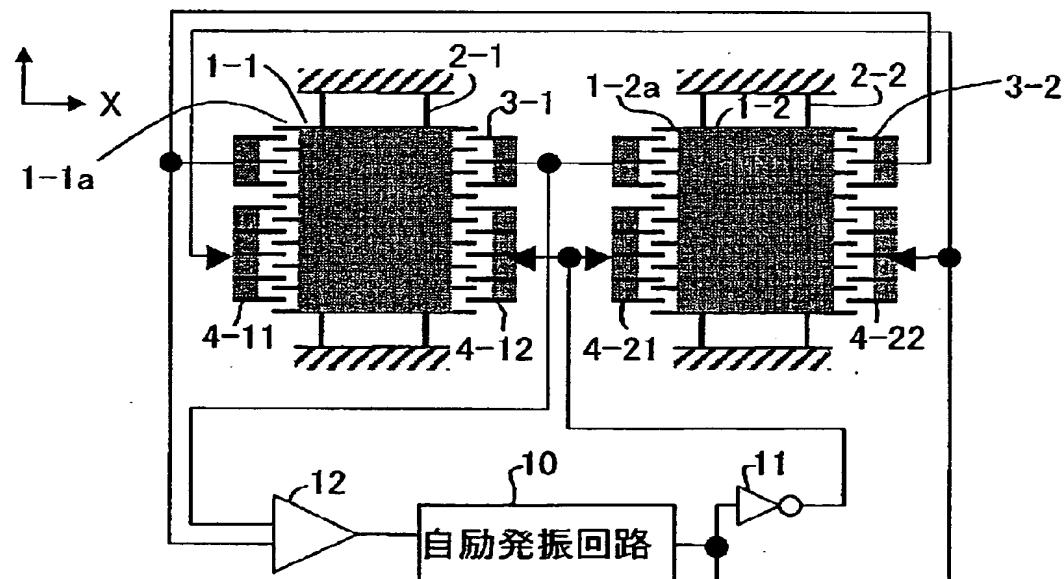
【書類名】

図面

【図1】



【図2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 2つの振動子の共振周波数が大きく異なっていても自励発振を確立する。

【解決手段】 振動子1-1のモニタ電極3-1（3-11、3-12）のみの信号を検出して自励発振回路10にフィードバックし、振動子1-1の駆動電極4-11と振動子1-2の駆動電極4-22には自励発振回路から駆動信号を印加し、また、振動子1-1の駆動電極4-12と振動子1-2の駆動電極4-21にはその出力信号の位相を90°ずらした駆動信号を自励発振回路の後段のインバータ11で作り出し、電圧信号として供給する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2003-088340
受付番号 50300506773
書類名 特許願
担当官 第一担当上席 0090
作成日 平成15年 3月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成15年 3月27日

次頁無

出証特 2004-3007425

特願 2003-088340

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏名 株式会社デンソー